

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»
(РУТ (МИИТ))



Рабочая программа дисциплины (модуля),
как компонент образовательной программы
высшего образования - программы специалитета
по специальности
23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и
транспортных тоннелей,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Инженерные изыскания при цифровом проектировании железных дорог

Специальность: 23.05.06 Строительство железных дорог,
мостов и транспортных тоннелей

Специализация: Цифровое проектирование, строительство и
эксплуатация инфраструктуры
высокоскоростных железнодорожных
магистралей

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде
электронного документа выгружена из единой
корпоративной информационной системы управления
университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)
ID подписи: 2017
Подписал: заместитель руководителя Ефимова Ольга
Владимировна
Дата: 19.06.2024

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целью освоения дисциплины (модуля) является:

- изучение цифровых технологий трансформирующих весь жизненный цикл высокоскоростных железнодорожных магистралей (ВСЖМ), включая проектирование, строительство и техническое обслуживание.

- формирование компетенций в области цифрового проектирования высокоскоростных железнодорожных магистралей

- формирование компетенций в области строительства высокоскоростных железнодорожных магистралей с применением 3D-моделирования и BIM технологий

- формирование компетенций в области эксплуатации высокоскоростных железнодорожных магистралей с применением 3D-моделирования и BIM технологий

- изучение современных методик, применяемых для сбора данных, используемых при цифровом проектировании, строительстве и эксплуатации высокоскоростных железнодорожных магистралей;

- изучение нормативно-правовых документов, при сборе исходных данных, для организации строительства и проектирования;

- формирование компетенции в по созданию, применению ВКС.

Задачами дисциплины (модуля) являются:

- изучение основных положений для организации и планировании технологического процесса при проектировании, строительстве и эксплуатации инфраструктуры высокоскоростных железнодорожных магистралей;

- овладеть теоретическими и практическими знаниями, создания цифровых проектов. 3D-моделирование и BIM: создание всех электрических сетей, включая пути, мосты, туннели, станции и сигнальные системы, здания, полосы отвода в единой цифровой среде.

- получение навыков работы с цифровыми двойниками железнодорожной инфраструктуры;

- ознакомится с технологиями проведения инженерно-геологических изысканий;

- ознакомится с технологиями проведения инженерно-экологических изысканий;

- ознакомится с технологиями проведения инженерно-гидрологических изысканий;

- получение теоретических и практических навыков моделирования технологических процессов, опираясь на BIM-модели;

- ознакомиться с программными продуктами, применяемыми для решения задач проектирования;
- научиться пользоваться программными продуктами позволяющими принимать решения в организации проектирования, строительства и эксплуатации инфраструктуры высокоскоростных железнодорожных магистралей;
- получить компетенцию для организации ПИР (проектно-изыскательских работ);
- формирование умений использовать нормативную и правовую документацию в деятельности по проектированию, строительству и эксплуатации.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

ПК-9 - Способен организовывать и выполнять инженерные изыскания, разрабатывать проекты строительства и реконструкции транспортных объектов и осуществлять авторский надзор;

ПК-11 - Способен создавать цифровые инженерные модели местности на основе материалов инженерных изысканий для проектирования объектов ВСМ.

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

Знать:

- нормативные документы для организации проектной работы;
- нормативные документы для организации строительства;
- нормативные документы, используемые при эксплуатации высокоскоростных железнодорожных магистралей
- современные технологии, применяемые при проектировании, строительстве и эксплуатации высокоскоростных железнодорожных магистралей
- технологии сбора информации для создания цифровых моделей;
- методики обработки информации с дальнейшей трансформацией под необходимые процессы;
- технологии, позволяющие выполнять весь комплекс изыскательских работ;
- методику формирования проекта производства работ;

- основные нормы и правила проведения изыскательских работ;
 - принцип реализации КСПД ИЖТ;
 - Свод правил Инфраструктуры железнодорожного транспорта
- Высокоточная координатная система (ВКС)

Уметь:

- уверенно ориентироваться в существующем фонде нормативных документов и справочных материалов;
- пользоваться ГИС программами, для решения задач по проектированию;
- формировать программы производства работ;
- пользоваться современными технологиями (приборами, системами), для сбора информации необходимой для организации проектных работ;
- пользоваться современными технологиями (приборами, системами), для организации строительных работ;
- применять современные технологии (приборы, системы), при эксплуатации инфраструктуры высокоскоростных железнодорожных магистралей;
- пользоваться программами для обработки полевых изысканий, для формирования проектной документации на строительство высокоскоростных железнодорожных магистралей;
- формировать отчетную документацию при разработке ПИР.
- интегрировать вновь полученную информацию с существующей;
- создавать цифровые модели местности, железнодорожного пути, инфраструктуры.

Владеть:

- навыками анализа нормативных документов в областях цифрового проектирования, строительства и эксплуатации инфраструктуры высокоскоростных железнодорожных магистралей;
- навыками использования специализированного программного обеспечения, для реализации поставленных задач в области цифрового проектирования, строительства и эксплуатации инфраструктуры высокоскоростных железнодорожных магистралей;
- навыками планирования технологическими процессами, при производстве инженерно-изыскательских работ;
- методикой сбора пространственной информации;
- методикой обработки собранной информации;
- методикой создания цифровых моделей, BIM моделей существующей инфраструктуры;

- принятие рациональных решений при цифровом проектировании, строительстве и эксплуатации инфраструктуры высокоскоростных железнодорожных магистралей

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 6 з.е. (216 академических часа(ов)).

3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

| Тип учебных занятий | Количество часов | | |
|---|------------------|---------|----|
| | Всего | Семестр | |
| | | №7 | №8 |
| Контактная работа при проведении учебных занятий (всего): | 106 | 64 | 42 |
| В том числе: | | | |
| Занятия лекционного типа | 60 | 32 | 28 |
| Занятия семинарского типа | 46 | 32 | 14 |

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 110 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

4. Содержание дисциплины (модуля).

4.1. Занятия лекционного типа.

| № п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание |
|----------|---|
| 1 | <p>Введение в Цифровое проектирование, строительство и эксплуатация инфраструктуры высокоскоростных железнодорожных магистралей</p> <p>Рассматриваемые вопросы: Предмет, цели и задачи цифрового проектирования. Роль цифрового проектирования при строительстве и эксплуатация инфраструктуры высокоскоростных железнодорожных магистралей. Анализ и сравнение мирового опыта применяемых технологий</p> |
| 2 | <p>Высокоскоростные железнодорожные магистрали</p> <p>Рассматриваемые вопросы: Основные понятия. Характеристики. Необходимость строительства. Обоснование строительства.</p> |
| 3 | <p>Предпроектные изыскания</p> <p>Рассматриваемые вопросы: Сбор и анализ данных с открытых источников Анализ выполненных ранее изысканий Создание предпроектной оси линии</p> |
| 4 | <p>Разработка технического задания на проектирование</p> <p>Рассматриваемые вопросы: Анализ предпроектной линии. Анализ требований обусловленных спецификой строительства</p> |
| 5 | <p>Сбор исходных данных для организации проектирования</p> <p>Рассматриваемые вопросы: Инженерно изыскательские работы Геодезические изыскания</p> |
| 6 | <p>Сбор исходных данных для организации проектирования</p> <p>Рассматриваемые вопросы: Инженерно изыскательские работы Геодезические изыскания</p> |
| 7 | <p>Сбор исходных данных для организации проектирования</p> <p>Рассматриваемые вопросы: Инженерно изыскательские работы Геологические изыскания</p> |
| 8 | <p>Сбор исходных данных для организации проектирования</p> <p>Рассматриваемые вопросы: Инженерно изыскательские работы Гидрометеорологические изыскания</p> |
| 9 | <p>Сбор исходных данных для организации проектирования</p> <p>Рассматриваемые вопросы: Инженерно изыскательские работы Экологические изыскания</p> |
| 10 | <p>Сбор исходных данных для организации проектирования</p> <p>Рассматриваемые вопросы: Инженерно изыскательские работы Археологические изыскания</p> |
| 11 | <p>Проектирование высокоскоростных железнодорожных магистралей</p> <p>Рассматриваемые вопросы: Современные методики проектирования</p> |

| № п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание |
|----------|--|
| | <p>Рассмотрение специализированных программ. Сравнение методик проектирования. Нормативно-правовая база при проектировании</p> |
| 12 | <p>Применение БАС (беспилотных авиационных систем) при проектировании и строительстве ВСМ Рассматриваемые вопросы: Технология Типы применяемого оборудования</p> |
| 13 | <p>Цифровые модели Рассматриваемые вопросы: Основные понятия. Сфера применения. Исторический экскурс. Анализ мирового применения</p> |
| 14 | <p>Цифровые модели Рассматриваемые вопросы: Обзор применяемых технологий для создания ЦММ. Методика создания</p> |
| 15 | <p>Применение лазерного сканирования для создания ЦММ Рассматриваемые вопросы: Технология мобильного сканирования Технология воздушного сканирования Технология Наземного сканирования</p> |
| 16 | <p>Применение фотограмметрической технологии для создания ЦММ Рассматриваемые вопросы: Применяемые технологии позволяющие создавать ЦММ Методика создания ЦММ</p> |
| 17 | <p>Применение мультиспектральных технологий для создания ЦММ Рассматриваемые вопросы: Технология Типы применяемого оборудования</p> |
| 18 | <p>Создание цифровых двойников Рассматриваемые вопросы: Актуальность. Перспективы применения для задач проектирования. Специализированные программы для реализации поставленной задачи</p> |
| 19 | <p>Проектирование в основе которого лежит ЦММ Рассматриваемые вопросы: Анализ цифрового проектирования. Программный комплекс позволяющий выполнять комплекс проектных решений</p> |
| 20 | <p>Высокоточная координатная система ОАО РЖД (ВКС) Рассматриваемые вопросы: Основные понятия Исторический экскурс Принцип. Цель создания</p> |
| 21 | <p>Применение высокоточной координатной система ОАО РЖД (ВКС) при проектировании Рассматриваемые вопросы:</p> |

| № п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание |
|----------|--|
| | Технология создания. Применение при проектировании |
| 22 | КСПД ИЖТ Рассматриваемые вопросы: Основные понятия Исторический экскурс Принцип. Цель создания |
| 23 | Применение КСПД ИЖТ при проектировании Рассматриваемые вопросы: Технология создания. Применение при проектировании |
| 24 | Принятие проектных решений опирающихся на ЦММ Рассматриваемые вопросы: Анализ полученных материалов в ходе сбора исходных данных Создание проектной линии |
| 25 | Принятие проектных решений опирающихся на ЦММ Рассматриваемые вопросы: Принятие решений по созданию инфраструктуры высокоскоростных магистралей |
| 26 | Строительство высокоскоростных железнодорожных магистралей Рассматриваемые вопросы: Особенности строительства Анализ мировых методик строительства |
| 27 | Применение современных технологий при строительстве высокоскоростных железнодорожных магистралей Рассматриваемые вопросы: Современные тенденции в строительстве Применение автоматизации на всех этапах строительства |
| 28 | Применение BIM технологий при эксплуатации инфраструктуры высокоскоростных железнодорожных магистралей Рассматриваемые вопросы: Моделирование процессов жизненного цикла Применение программных продуктов для построения моделей |
| 29 | Ведение авторского надзора при производстве строительства Рассматриваемые вопросы: Технология контроля за этапами строительства Построение динамических моделей |
| 30 | Перспективы развития цифрового внедрения во все циклы проектирования строительства и эксплуатации инфраструктуры высокоскоростных железнодорожных магистралей Российской Федерации Рассматриваемые вопросы: Дорожная карта развития ВСМ Перспективные технологии которые будут интегрированы в процесс проектирования и строительства |

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

| № п/п | Тематика практических занятий/краткое содержание |
|----------|---|
| 1 | <p>Предпроектные изыскания 1</p> <p>В ходе занятия, студент знакомится с ГИС программами (QGIS,SASPLANET). Осваивает интерфейс программ. Знакомится с возможностями данных ГИС программ. Получает задание.</p> |
| 2 | <p>Предпроектные изыскания 2</p> <p>В ходе занятия, студент выбирает картографическую основу с открытым доступом. Производит анализ полученного участка. Собирает и анализирует данные. Составляет базу данных о геологической изученности района. Создает слои растительность/дороги/водоемы/города/автодороги/грунтовые дороги и т.д..Наносит предпроектную ось будущей трассы.</p> |
| 3 | <p>Предпроектные изыскания 3</p> <p>В ходе занятия, студент выбирает картографическую основу с открытым доступом. Производит анализ полученного участка. Собирает и анализирует данные. Составляет базу данных о геологической изученности района. Создает слои растительность/дороги/водоемы/города/автодороги/грунтовые дороги и т.д..Наносит предпроектную ось будущей трассы.</p> |
| 4 | <p>Предпроектные изыскания 4</p> <p>В ходе занятия, студент. Пользуясь картографическими материалами выбираются пункты ГГС. Которые необходимы для производства инженерных изысканий.</p> |
| 5 | <p>Предпроектные изыскания 5</p> <p>В ходе занятия, студент знакомство с порталом Роскадастр.Получает навык в поиске выбранных пунктов ГГС, формирование, запроса на получения сведений. Опробация запросов на получения данных ДЗЗ. Создание каталога пунктов ГГС, требуемых для изыскательских работ. Работа считается выполненной.</p> |
| 6 | <p>Создание программы производства работ на инженерно-геодезические изыскания</p> <p>В ходе занятия, студент получает шаблон программы производства работ. Согласно варианту заполняет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - титульный лист; - общие сведения (Наименование и местоположение объекта, Сведения о заказчике, Сведения об исполнителе работ, Идентификационные сведения об объекте, Этап выполнения инженерных изысканий, Краткая техническая характеристика объекта; - вставляет обзорную схему размещения объекта; - изученность территории |
| 7 | <p>Создание программы производства работ на инженерно-геодезические изыскания 2</p> <p>В ходе занятия, продолжает разработку программы производства работ:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА РАБОТ <ol style="list-style-type: none"> 1.1 Географическое положение 1.2 Рельеф 1.3 Геологическое строение района работ 1.4 Гидрография и водный режим 1.5 Климатические условия 2. Краткая характеристика природных условий района работ и техногенных факторов, влияющих на организацию и выполнение инженерных изысканий <ol style="list-style-type: none"> 2.1 Почвенные условия 2.2 Животный мир |
| 8 | <p>Создание программы производства работ на инженерно-геодезические изыскания 3</p> <p>В ходе занятия, продолжает разработку программы производства работ:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. СОСТАВ И ВИДЫ РАБОТ, ОРГАНИЗАЦИЯ ИХ ВЫПОЛНЕНИЯ <ol style="list-style-type: none"> 1.1 Инженерно-геодезические изыскания <ol style="list-style-type: none"> 1.1.1 Сбор исходных данных. Подготовительные работы 1.2 Полевые работы <ol style="list-style-type: none"> 1.2.1 Организация выполнения полевых работ 1.2.2 Рекогносцировочное обследование |

| № п/п | Тематика практических занятий/краткое содержание |
|----------|---|
| | 1.2.3 Создание планово-высотной опорной геодезической сети 1.2.4 Топографическая съемка 1.2.5 Съемка подземных коммуникаций и надземных сооружений 1.2.6 Разбивка и привязка геологических выработок 1.3 Камеральные работы 2. КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА И ПРИЕМКИ РАБОТ 3. ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ДОКУМЕНТЫ И МАТЕРИАЛЫ 4. Предоставляемые отчетные материалы |
| 9 | Обработка измерений полученных с помощью электронного тахеометра в программном продукте e CREDO_DAT На занятии, студенты получают данные для обработки. Знакомтся с программой. Получают основной навык в навигации интерфейса. Создают проект, импортируют данные. |
| 10 | Обработка измерений полученных с помощью электронного тахеометра в программном продукте e CREDO_DAT На занятии, производят обработку данных, уравнивание, формирование схемы планового обоснования. Производят поиск грубых ошибок. Преобразовывают координаты |
| 11 | Обработка измерений полученных с помощью электронного тахеометра в программном продукте e CREDO_DAT На занятии, производят выпуск графических документов. Производят ввод с клавиатуры и обработку данных планово-высотного обоснования и тахеометрии. Экспорт данных. |
| 12 | Обработка измерений полученных с помощью цифрового нивелира в программном продукте e CREDO_НИВЕЛИР На занятии, студенты получают исходные данные. Знакомтся с программой. Получают основной навык в навигации интерфейса. Создают проект, импортируют данные. |
| 13 | Обработка измерений полученных с помощью цифрового нивелира в программном продукте e CREDO_НИВЕЛИР На занятии, производят уравнивание. Формируют ведомости ходов. |
| 14 | Обработка спутниковых геодезических измерений в программе CREDO GNSS На занятии, студенты получают исходные данные. Знакомтся с программой. Получают основной навык в навигации интерфейса. Создают проект, импортируют данные (знакомтся с различными видами импорта) |
| 15 | Обработка спутниковых геодезических измерений в программе CREDO GNSS 2 На занятии, производят обработку данных. Расчет базовых линий. Производят редактирование интервалов наблюдений. Проверяют замыкание полигонов. Выполняют уравнивание. Производят расчет навигационных координат, параметров проекций. Формируют графики и отчет. Экспорт данных |
| 16 | Обработка спутниковых геодезических измерений в программе CREDO GNSS 3 На занятии, производят обработку данных. Расчет базовых линий. Производят редактирование интервалов наблюдений. Проверяют замыкание полигонов. Выполняют уравнивание. Производят расчет навигационных координат, параметров проекций. Формируют графики и отчет. Экспорт данных |
| 17 | Создание цифровой модели местности в программе CREDO 3D СКАН На занятии, студенты получают исходные данные. Знакомтся с программой. Получают основной навык в навигации интерфейса. |
| 18 | Создание цифровой модели местности в программе CREDO 3D СКАН 2 На занятии. Учатся импортировать облака точек, точки привязки, растров, 3D модели. Загружают данные картографических веб-сервисов. |
| 19 | Создание цифровой модели местности в программе CREDO 3D СКАН 3 |

| № п/п | Тематика практических занятий/краткое содержание |
|-------|--|
| | На занятии. Производят обработку данных: - работа в окне План - Работа в окне 3D - Работа в окне Слои - Работа в окне Динамический 3D - Работа с облаками точек - Трансформация облаков точек - Моделирование по облакам точек - моделирование по облакам точек - Распознавание уступов |
| 20 | Создание цифровой модели местности в программе CREDO 3D СКАН 4 На занятии. Производят обработку данных: - работа в окне План - Работа в окне 3D - Работа в окне Слои - Работа в окне Динамический 3D - Работа с облаками точек - Трансформация облаков точек - Моделирование по облакам точек - Моделирование по облакам точек - Распознавание уступов |
| 21 | Создание цифровой модели местности в программе CREDO 3D СКАН 5 На занятии. Производят работу с классификатором. Производят поготовку и создание чертежей. Экспорт данных. |
| 22 | Работа с программным комплексом ТИМ КРЕДО ГЕОЛОГИЯ На занятии, студенты получают исходные данные. Знакомтся с программой. Получают основной навык в навигации интерфейса. |
| 23 | Работа с программным комплексом ТИМ КРЕДО ГЕОЛОГИЯ 2 На занятии, учатся импортировать данные. Создают проект. Знакомятся с функцией ПОВЕРХНОСТЬ |
| 24 | Работа с программным комплексом ТИМ КРЕДО ГЕОЛОГИЯ 3 На занятии, знакомятся с функцией геологическая легенда, выработка, геология в окне плана, выработка в окне редактирования колонки. |

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

| № п/п | Вид самостоятельной работы |
|-------|--|
| 1 | Подготовка к практическим занятиям. |
| 2 | Выполнение курсовой работы. |
| 3 | Подготовка к промежуточной аттестации. |
| 4 | Подготовка к текущему контролю. |

4.4. Примерный перечень тем курсовых работ

1. Создание цифровой модели местности, опираясь на данные мобильного лазерного сканирования.
2. Создание цифровых моделей местности, опираясь на данные

наземного лазерного сканирования.

3. Создание цифровых моделей местности, опираясь на данные полученные при аэрофотосъемки.

4. Построение ортофотоплана, по данным полученным с БАС.

5. Оценка эффективности применения цифровых технологий в инженерных изысканиях на железных дорогах

6. Сравнительный анализ методов цифрового проектирования железных дорог

7. Применение геоинформационных систем в инженерных изысканиях на железных дорогах

8 Роль цифровых моделей при проектировании железнодорожных объектов

9. Автоматизация процесса инженерных изысканий на железных дорогах с использованием цифровых технологий

10. Интеграция цифровых технологий в процесс проектирования железнодорожных мостов

11. Применение дронов в инженерных изысканиях на железных дорогах

12. Анализ возможностей виртуальной реальности в проектировании железнодорожных путей

13. Оценка точности цифровых моделей при проектировании железнодорожных станций

14. Использование искусственного интеллекта в инженерных изысканиях на железных дорогах

15. Преимущества и недостатки цифровых технологий в проектировании железнодорожных объектов

16. Разработка цифровых инструментов для мониторинга состояния железнодорожных путей

17. Влияние цифровых технологий на сроки и стоимость проектирования железных дорог

18. Анализ перспектив развития цифровых технологий в инженерных изысканиях на железных дорогах

19. Применение беспилотных транспортных средств в инженерных изысканиях на железных дорогах.

20. Применение технологии Building Information Modeling в проектировании железных дорог

5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

| № п/п | Библиографическое описание | Место доступа |
|-------|--|--|
| 1 | Чекмарев, А. В. Управление цифровыми проектами и процессами : учебное пособие для академического бакалавриата / А. В. Чекмарев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 424 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18522-5 | Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/535238 |
| 2 | Богданов, А. И. Изыскания и проектирование железных дорог : учебное пособие для вузов / А. И. Богданов. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 104 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-17244-7 | Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/532696 |
| 3 | Проектирование трассы высокоскоростных магистралей : учебное пособие / Н. С. Бушуев, В. С. Шварцфельд, Д. О. Шульман, О. С. Булакаева. — Санкт-Петербург : ПГУПС, 2022. — 70 с. — ISBN 978-5-7641-1739-3 | Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/264677 . — Режим доступа: для авториз. пользователей |
| 4 | Аккерман, Г. Л. Особенности реконструкции и проектирования железных дорог под скоростное и высокоскоростное движение : учебное пособие / Г. Л. Аккерман, С. Г. Аккерман. — Екатеринбург : , 2023. — 83 с. — ISBN 978-5-94614-534-3 | Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/369458 . — Режим доступа: для авториз. пользователей |
| 5 | Волков, Б.А. Экспертиза проектной документации : учебник / Б. А. Волков, Д. А. Бояринов, А. Ю. Добрин, А. П. Корчагин, В. В. Соловьев, Д. С. Тараканова. — Москва : УМЦ ЖДТ, 2023. — 296 с. — 978-5-907695-07-8 | Текст : электронный // УМЦ ЖДТ : электронная библиотека. — URL: https://umczdt.ru/books/997/280357/ . — Режим доступа: по подписке |
| 6 | Анисимов, В. А. Системы автоматизированного проектирования транспортных магистралей : учебное пособие / В. А. Анисимов, О. С. Булакаева, С. В. Шкурников. — Санкт-Петербург : ПГУПС, 2023. — 91 с. — ISBN 978-5-7641-1898-7 | Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/355115 . — Режим доступа: для авториз. пользователей. |

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

Официальный сайт РУТ (МИИТ) - <https://www.miiit.ru/>.

Образовательная платформа «Юрайт» - <https://urait.ru/>.

Электронно-библиотечная система издательства «Лань» - <http://e.lanbook.com/>.

Электронная библиотека Учебно-методического центра по образованию

на железнодорожном транспорте - <https://umczdt.ru/>.

Официальный сайт Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации - <https://www.minstroyrf.gov.ru/>.

Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии - <https://www.rst.gov.ru/>.

Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации Консорциума Кодекс - <https://docs.cntd.ru/>.

Информационный ресурс Консультант Плюс - <https://www.consultant.ru/>.

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

Microsoft Internet Explorer (или другой браузер).

Операционная система Microsoft Windows.

Microsoft Office.

Программный комплекс CREDO ГЕОЛОГИЯ, CREDO 3D СКАН, CREDO GNSS, CREDO_DAT, CREDO_НИВЕЛИР

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные компьютерной техникой и наборами демонстрационного оборудования.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 7 семестре.

Курсовая работа в 7 семестре.

Экзамен в 8 семестре.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы:

ассистент кафедры «Геодезия,
геоинформатика и навигация»

А.Д. Скворцов

Согласовано:

Директор

О.Н. Покусаев

Заместитель руководителя

О.В. Ефимова

Председатель учебно-методической
комиссии

Д.В. Паринов